

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

Escuela de Agricultura



**Importancia de los Herbicidas en Maíz y Sorgo  
en el Estado de Jalisco**

**T E S I S**

Que para obtener el título de :  
**INGENIERO AGRONOMO**  
p r e s e n t a :  
**MA. ISABEL GUZMAN RAYGOZA**

DEDICATORIAS

A MI PADRE:

Con amor y agradecimiento por llevarme  
a la meta fijada.

A LA MEMORIA DE MI MADRE:

Elisa Raygoza de Guzmán.

A MI ESCUELA Y MAESTROS:

Con cariño y respeto.

A MIS HERMANOS:

Emilio, José Félix, Irma Evelia, Sergio.

A MI ESPOSO:

Arturo Villanueva López.

A MIS HIJOS:

Miriam Gisela, Arturo, Víctor Hugo, Yunuén.

## A G R A D E C I M I E N T O S

Mi más sincero agradecimiento al SR. ING. ROBERTO MINAKATA TOLEDO, por su desinteresada orientacion y direccion de esta tesis.

A los Ingenieros RAYMUNDO VELAZCO NUÑO, - ANTONIO JUAREZ MARTINEZ y ELIAS SANDOVAL ISLAS, por su asesoramiento en la orientacion recibida del presente trabajo.

# I N D I C E

	<u>Págs.</u>
INTRODUCCION.	1
CAPITULO I.	
GENERALIDADES Y ANTECEDENTES.	3
Localización.	3
Climatología.	5
Ecología.	7
Malezas Comunes.	10
Competencia cultivo/malezas.	11
CAPITULO II.	
DESCRIPCION DE PRODUCTOS EN USO.	18
Triazinas	18
Simazina.	
Atrazina.	
Terbutrina.	
Acido 2, 4-D	
CAPITULO III.	
APLICACION CONTROL DE PRODUCTOS EN USO.	35
Triazinas.	
Acido 2, 4-D.	
CAPITULO IV.	
COSTOS DE CULTIVO CON MANO DE OBRA TRADICIONAL.	43
Maíz.	45
Sorgo.	47

CAPITULO V.		
COSTOS DE CULTIVOS CON HERBICIDAS.		43
Gesaprim 50		44
Gesaprim Combi		47
Formulación 2,4-D	Aminas.	
	Esteres.	
	No volátiles.	
CAPITULO VI.		
DISCUSION Y ANALISIS.		52
CAPITULO VII.		
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.		56
CAPITULO VIII.		
RESUMEN.		58
CAPITULO IX.		
BIBLIOGRAFIA.		59

## I N T R O D U C C I O N

El Estado de Jalisco que tradicionalmente cul  
tiva 1'000,000 de hectáreas de maíz y en la última déca  
da ha tomado singular importancia el cultivo del sorgo  
ya que se cultiva un promedio de 170,000 hectáreas y -  
que su producción es destinada para consumo animal.

El empleo de variedades mejoradas tanto de -  
maíz como en sorgo, han tenido una vital importancia, -  
en el incremento de los rendimientos unitarios de estos  
cultivos, así como el uso de fertilizantes, insectici -  
das para las plagas del suelo, plagas del follaje y la  
aplicación de herbicidas que en los últimos años se ha  
venido generalizando en todo el estado.

El presente trabajo trata de ilustrar en pri -  
mer lugar la localización geográfica del estado, sus di  
ferentes tipos de clima, la ecología, las malezas que -  
vienen representando el problema en los cultivos de - -  
maíz y sorgo. La competencia del cultivo por fertilizan  
tes, luz solar, espacio, agua; en contra de las malas -  
hierbas.

La descripción de productos en uso tanto de -

herbicidas residuales, como de contacto; su aplicación y control. Así como el costo comparativo de los cultivos de maíz y sorgo con mano de obra tradicional en comparación con herbicidas.

Se pretende, mediante la discusión y el análisis, dar las recomendaciones de las ventajas y desventajas que se pueden generar con el uso de herbicidas.

## C A P I T U L O I

### GENERALIDADES - ANTECEDENTES.

#### Localización.

El Estado de Jalisco se encuentra limitado - por los estados de Colima, Aguascalientes, Nayarit, Durango, Zacatecas, Guanajuato y Michoacán. La parte central y NE corresponde a la Altiplanicie Mexicana. El - sector Nor-occidental representa el extremo sur de la - Sierra Madre Occidental. En la mitad meridional se ob - serva una parte de la depresión del Balsas delimitada - hacia el norte por el Eje Volcánico Transversal y hacia el sur por la Sierra Madre del Sur.

De acuerdo a la nomenclatura regional Gutié - rrez Vázquez (1959-11-32) distingue 4 provincias fisio - gráficas para el Estado de Jalisco: la región de los ca ñones, 2a.- Región de los Altos, 3a.- Región de las - - Cuencas Centrales. 4a.- Región Montañosa y declives del Pacífico.

La región de los Cañones corresponde a una - área intensamente disecada por el Río Santiago y sus - afluentes de su margen derecha. La altitud varía entre 2,000 m. en las partes inferiores del Río Santiago y - 2,800 m. en la cumbre más alta, pero en general se man -

tiene entre 600 y 2,400 m.

La Región de los Altos es de topografía más - uniforme. Tiene el aspecto de una plataforma algo inclinada en el sentido de NE-SW, desde las llanuras de Ojuelos, situadas a 2,200 mts. de altitud hasta las de Tepatitlán, que se encuentra hasta unos 1,600 mts. Macizos montañosos que llegan a medir hasta 2,700 mts. sobre el nivel del mar.

La Región de las Cuencas Centrales se define por una serie de depósitos lacustres, situados entre - Guadalajara, Ameca, Ciudad Guzmán y Jiquilpan. La altitud de los fondos lacustres varía entre 1,250 mts. y - 1,600 mts., las de las montañas intercaladas llegan hasta 3,000 mts.

La Región Montañosa y Declives del Pacífico - es la más heterogénea, representa el área de confluencia de la Sierra Madre Occidental, el Eje Volcánico - - Transversal y de la Sierra Madre del Sur, incluye una - porción de la depresión del Balsas y una serie de pequeñas planicies costeras en el litoral del Pacífico.

Las rocas volcánicas que predominan en Jalisco, principalmente del Cenozoico Medio y Superior (riolitas, andesitas y basaltos) alternando con aluviones.

Solamente la franja costera de unos 150 km. de ancho, - ofrece una mayor diversidad de substrato geológico. Ahí afloran rocas intrusivas (granitos y rocas afines) del Mesozoico y del Cenozoico, rocas Metamórficas paleozoicas (genisiss, esquistoas y otras) y Calizas del Creatácico inferior, estas últimas sobre todo en el sur de Jalisco, en Colima y en zonas adyacentes a Michoacán.

### Climatología.

Se tiene una gran diversidad de climas debido a su variada topografía del Estado.

El Ecuador térmico toca el extremo sur, y por otra parte en las cumbres del Tancítaro y del Nevado de Colima se alcanza el límite de la vegetación arbórea. - Existen los climas francamente húmedo y francamente árido, pero existe toda la amplitud de situaciones intermedias. Como caracteres climáticos de toda la zona deben resaltarse la ausencia de estaciones térmicas marcadas y la presencia de dos estaciones hídricas muy bien definidas.

La temperatura media anual más alta que se registra es de 29°C. En la faja costera las temperaturas medias anuales se mantienen entre 25 y 27°C.; a altitudes cercanas a 1,600 m., sus valores son alrededor de

20°C. El Gradiente Térmico promedio por debajo de 1,200 m. de altitud es de 0.0031; y por encima de esta cota - aumenta a 0.0045 (esto es de acuerdo a Gutiérrez Váz - quez (1959-57)).

La zona libre de heladas se encuentra por lo general por debajo de 1,200 m. de altitud, pero en algunas localidades asciende a llegar a cerca de 1,600 m. - sobre el nivel del mar.

El mes más caliente es comúnmente de Mayo a - Junio, y en Enero el más frío; las diferencias entre - sus temperaturas medias varían entre 2.5 y 10°C., aumen - tando por regla general de la costa hacia el interior. Las temperaturas máximas extremas son de 50°C. en zonas más cálidas.

En una forma general las precipitaciones que se han tomado varían entre 750 y 1,000 mm.

El año se divide en dos períodos, uno húmedo y otro seco. Debido a que el 90% de la lluvia cae, en - promedio de los meses de Mayo a Octubre; la duración - del último período varía de 5 a 8 meses. Las precipita - ciones suelen ser de tipo torrencial y la duración corta.

Ecología.

Se han distinguido 13 tipos de vegetación, basándose fundamentalmente en datos de orden fisonómico, pero tomando también en cuenta otros aspectos. En seguida describiremos los tipos de vegetación con sus rasgos ecológicos, sus componentes florísticos más notables, - así como una estimación de su extensión superficial relativa.

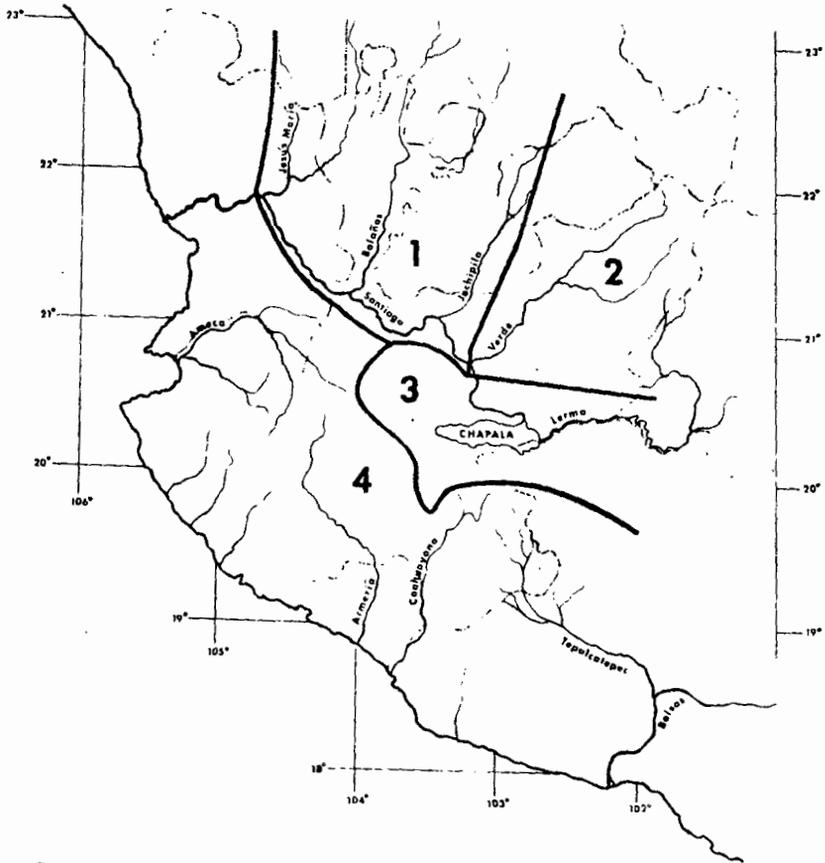


Fig. 2. Regiones fisiográficas y principales ríos de Nueva Galicia. 1. Región de los Cañones. 2. Región de los Altos. 3. Región de las Cuencas Centrales. 4. Región montañosa y declives del Pacífico.

Tipo de Vegetación	Extensión Aproximada en Nueva Galicia %	Límites Altitudinales. m	Temperatura media anual °C.	Temperatura mínima extrema. °C	Precipitación media anual m.m.
Palmar	1	0-50	25-27	0	?600-?1000
Bosque Tropical Subdeciduo	± 10	0-1200	22-27	0	750-?1600
Bosque Tropical Deciduo	15-20	0-1600	20-28	± 0	600- 1000
Bosque Espinoso	2-3	0-2000	17-29	0	500- 750
Matorral Subtropical	15-20	1500-2000	17-21	0	500- 900
Vegetación Sanoide	± 1	50-800	23-27?	0	?700-?1200
Zacatal	15-20	1700-4300	3-18	0	350-? 800
Matorral Crasi-caule	± 1	1800-2000	16-18	0	350- 550
Bosque de Pino y Encino	25-30	300-4000	5-25	0	400-?1500
Bosque Mesófilo de Montaña	1	800-2400	15-23?	0	?1000-?2000
Bosque de Oyamel	1	1500-3500	7-21?	0	?1000-?1500
Vegetación Acuática	± 1	0-4000	5-29	0	350-?2000
Manglar	1	0-5	25-27	0	?600-?1000

## Malezas Comunes.

El Maíz y el Sorgo se diferencian notablemente entre sí como plantas en su habilidad para competir contra las malezas.

Esta diferencia está básicamente dada, por su capacidad de crecimiento vigoroso y resistencia a condiciones críticas tales como sequía.

La situación de las malezas en Maíz y Sorgo, se ha venido controlando en las zonas más tecnificadas donde el riesgo o la mecanización de los cultivos y la disponibilidad de equipos de labranza, permiten aplicar los métodos de control oportunamente.

En ocasiones la abundante precipitación pluvial y la textura de los suelos, impiden sin embargo, el uso óptimo del equipo de labranza terrestre, se dificulta o se imposibilita totalmente. Esta circunstancia hace que el uso de herbicidas sea el recurso más utilizado en estos cultivos, para resolver el problema ya sea mediante aplicaciones pre-emergentes o post-emergentes.

Entre las malezas frecuentes en Maíz y Sorgo se consideran como problemas las siguientes:







Desde cualquier ángulo, ambas plantas de cultivo, aún en el caso del Sorgo, con sus raíces mejor adaptadas para buscar agua en condiciones críticas, son vulnerables a la acción competitiva de las malezas. La mejor adaptabilidad del sorgo a la escasez de humedad parece deberse a la velocidad de crecimiento de sus raíces, que es 4.5 veces mayor que en el maíz en el período inicial de 20-30 días, lapso en el cual correlacionalmente ocurren las máximas acumulaciones de nitrógeno (3.92% en Sorgo y 3.1% en Maíz). Esta acumulación rápida de nitrógeno es posible cuando se elimina la competencia de las raíces de las malezas que es una de las más desventajosas para estos cultivos.

En efecto, son reconocidos los mayores requerimientos de agua de *Helianthus*, *Chenopodium* y la eficiente transpiración de otras malezas.

La competencia por nutrientes de datos obtenidos en 4 años en Maíz, por ejemplo, indican que este cultivo toma en valores relativos cuando está enhierbado los elementos en esta proporción.

	N	P	K	Ca	Mg.
Maíz	53	58	44	66	76
Amaranthus	102	80	124	275	234
Chenopodim	120	74	121	281	216
Digitaria	100	64	157	131	228

En general se establece que con excepción del fósforo el resto de los elementos son extraídos del suelo en mayor cantidad por las malezas que por el maíz.

La desventaja para competir estos dos cultivos contra las malezas, se agudiza al considerar la gran cantidad de semillas y plántulas que producen las malezas. Para dar una idea, en los primeros 15 días de sembrado el maíz ya le compiten 2,000 malezas por metro cuadrado = 20 millones/ha.

Las malezas compiten contra el maíz y el sorgo en las calles o en el mismo hilo o surco de siembra.

La competencia es severa tanto bajo tierra como en la superficie. En la superficie, la competencia de las malezas de hoja ancha se traduce en mayores reducciones de rendimientos que la de los zacates anuales.

## Epoca Crítica de Competencia.

La competencia entre los cultivos y las malezas presentan épocas o períodos que se consideran críticos o más severos, y en la mayoría de los casos, de - - efectos adversos irreversibles.

En general, en ambos cultivos se considera - que este período crítico de competencia está en los primeros 30 días de desarrollo del cultivo, cuando se establece la disputa más severa por humedad, CO<sub>2</sub> y nutrientes, especialmente nitrógeno.



durante sus estados jóvenes cuando son más sensibles, -  
 hasta que se hayan desarrollado suficiente para que - -  
 ellas mismas puedan competir con éxito con las malas -  
 hierbas. En cultivos en los que esa facultad de poder -  
 competir tarda de manifestarse, se requiere, en ciertas  
 condiciones dadas un segundo tratamiento. Las Metoxi- -  
 amino-triazinas actúan análogamente a las del grupo del  
 cloro, pero su mayor solubilidad en agua supone una ven-  
 taja en el control de ciertas especies perennes en cul-  
 tivos perennes.

### G E S A T O P

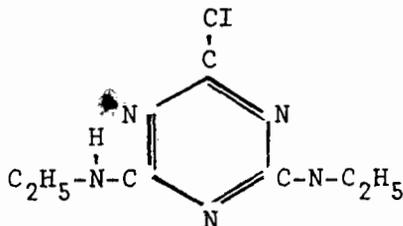
Herbicida Selectivo que actúa por absorción -  
 radicular.

#### INGREDIENTE ACTIVO

Nombre Químico: 2-cloro-4,6 (etilamino)\*s- -  
 triazina.

Nombre Común: Simazina.

Fórmula Estructural:



Fórmula Empírica: C<sub>7</sub> H<sub>12</sub> N<sub>5</sub> CL

PRODUCTO TECNICO

Propiedades Físicas: Polvo blanco cristalino

Contiene no menos del 97% de simazina pura. Es prácticamente insoluble en agua (5ppm) a 20°C.

Densidad Aparente: 0.1 - 0.3 Kg/Lt.

Punto de fusión: 225-227 °C

Número de Código: 627692

Tiempo de almacenaje: Tres años garantizados en envase original no abierto, almacenado en sitio fresco, seco y a la sombra.

Toxicidad: LD<sub>50</sub> oral aguda: 5000 mg/kg, rata

Antídoto: No específico.

Tratamiento: Sintomático.

PRODUCTO COMERCIAL

Nombre Registrado: GESATOP 50, polvo, humectable.

Número de Código: A 384

Composición: 50% simazina

Densidad Aparente: 0.2 - 0.4 kg/lt.

Toxicidad: GESATOP 50, polvo humectable, es prácticamente inocuo para el hombre y animales de sangre caliente.

Selectividad: Maíz, Caña de Azúcar, Piña, Vid, Nogales y algunos otros frutales.

Compatibilidad: Con otras triazinas herbicidas como Gesaprim, Gesapax, etc.

Almacenaje: Tres años garantizados en envase original no abierto, almacenado en sitio fresco, seco y a la sombra.

Modo de Acción: El GESATOP es absorbido casi exclusivamente a través de las raíces; la cantidad de sustancias absorbida por las hojas no parece ejercer efecto alguno. La germinación no es inhibida y las plántulas de malezas crecen durante algún tiempo observándose después la disecación de las extremidades y de los bordes foliares, y por último la muerte de la planta.

La simazina interrumpe la reacción de Hill y por consiguiente la síntesis del almidón. El tiempo necesario para provocar la muerte de una planta varía según especie, existiendo grandes diferencias de sensibilidad de unas plantas a otras, incluso dentro de una misma familia; como lo demuestra el ejemplo de las gramíneas. La mayor parte de ellas son muy sensibles al Gesatop; otras son muy resistentes, sobre todo el maíz. Debido a que estas plantas poseen una destacada resis -

tencia fisiológica hacia la simazina, es posible utilizar esta substancia como herbicida selectivo.

Debido a las propiedades físicas de la simazina y otras triazinas de permanecer en las capas superiores del suelo, es posible utilizarlas como herbicidas selectivos para plantas que aún siendo sensibles a las triazinas, tienen sus raíces fuera del alcance de tales productos como son algunos arbustos y árboles frutales y ornamentales.

La eficacia de la simazina es favorecida por la humedad del suelo y por lo tanto es conveniente que llueva abundantemente o se de un riego pesado después de su aplicación.

Como en todos los casos de herbicidas de acción radicular, después de la aplicación del Gesatop, deben evitarse labores culturales profundas.

Fitotoxicidad.- Gesatop no es fitotóxico cuando se usa con las recomendaciones dadas y en los cultivos en que está indicado.

Residuos.- Debido a la larga persistencia en el suelo, debe darse especial atención a la rotación de cultivos. La duración del efecto es de entre 3-6 meses, dependiendo del clima, tipo de suelo y dosis.

Usos Importantes: El Gesatop es muy efectivo para el combate de panicum spp y Digitaria spp, sobre todo de las especies que crecen hacia finales de la estación. Debe aplicarse con altos volúmenes de agua ya que con poca agua el efecto es deficiente.

Dosis: Las dosis más bajas se aplican en suelos ligeros y las más altas en suelos pesados o ricos en materia orgánica.

CULTIVO	Tierras	
	Ligeras Arenosas	Compactas húmíferas
	Kg/Ha.	Kg/Ha.
Maíz	2-3	4-5

G E S A P R I M 50

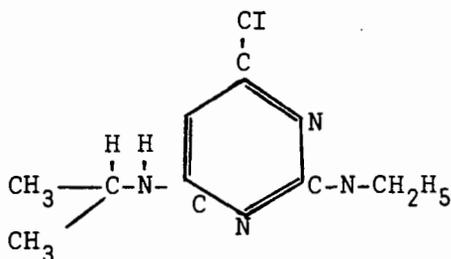
Herbicida selectivo que actúa por absorción y por contacto.

INGREDIENTE ACTIVO

Nombre Químico: 2-cloro-4-etilamina-6 isopropilamina 5-triazina.

Nombre común: Atrazina

Fórmula Estructural:



Fórmula Empírica: C<sub>8</sub> H<sub>14</sub> N<sub>5</sub> Cl

PRODUCTO TECNICO

Propiedades Físicas: Polvo Blanco y cristalino. Contiene no menos de 97% de ingredientes activos - herbicidas, 90% de atrazina pura.

Solubilidad en agua: 33 ppm a 20°C

Densidad aparente: 0.10000-0.350 Kg/Lt.

Punto de fusión: 173 - 175°C

Número de Código: 630027

Tiempo de almacenaje: Tres años garantizados en envase original no abierto, almacenado en sitio fresco, seco y a la sombra.

Toxicidad: LD<sub>50</sub> oral aguda: 3080 mg/kg rata.

Antídoto: No específico.

Tratamiento: Sintomático.

## PRODUCTO COMERCIAL

Nombre Registrado: GESAPRIM 50. Polvo humectable.

Nombre de Código: A1294 (E)

Composición: 50% Atrazina

Densidad aparente: 0.25 - 0.35 Kg/Lt.

Toxicidad: Gesaprim 50, polvo humectable, es prácticamente inocuo para el hombre y animales de sangre caliente.

Selectividad: Maíz, Sorgo, Piña, caña de azúcar y otros cultivos.

Compatibilidad: Con otras trizinas 2,4-D 2,4-5T. Puede mezclarse con Gesagard cuando se requiere reducir el período residual del Gesaprim y aumentar la eficacia contra zacates.

Almacenaje: Almacenar en lugares frescos, secos y a la sombra. Garantizado por tres años en el envase original sin abrir.

Modo de acción: Se puede aplicar en pre-emergencia, a la emergencia y en post-emergencia temprana de las malezas. Actúa sobre la mayoría de las malezas anuales de hoja ancha y zacates. Si se aplica en pre-emergencias, no evita la germinación de las semillas de

las malezas, pero destruye a las plantitas cuando la ab sorben por las raíces. La absorción de las concentraciones letales conduce a la muerte de las malezas poco - - tiempo después de su emergencia; la causa de la muerte es por interrupción de la reacción de Hill y consecuentemente de la formación de almidón.

El maíz y otros cultivos toleran bien la aplicación del Gesaprim porque poseen la capacidad de transformar este herbicida en  $CO_2$  y otras sustancias que - son constituyentes normales de las plantas. La eficacia del Gesaprim es favorecida por la humedad del suelo, - por lo tanto es conveniente que llueva o se de un riego después de su aplicación. Además, debido a las propiedades físicas y químicas de la atrazina, esta sustancia queda confinada en las capas superficiales del suelo, - quedando a nivel de donde se encuentran las semillas de las malezas. Como en todos los casos, los herbicidas de acción radicular después de su aplicación del Gesaprim debe evitarse las labores culturales profundas que modificarían la colocación del herbicida dentro del suelo.

Fitotoxicidad: Gesaprim no es fitotóxico cuando se usa de acuerdo con las recomendaciones y para los cultivos en que está indicado.

Residuos: La duración de la acción del Gesa - prim es de entre 3-6 meses, dependiendo de factores cli - máticos, tipo de suelo y dosis.

Su degradación en el suelo depende de un sis - tema complejo de factores que incluyen: acción físico - química de los componentes del suelo, acción biológica de los microorganismos, temperatura y humedad.

Debido a su larga persistencia en el suelo, - debe tenerse especial atención a la rotación de culti - vos. En el ciclo siguiente de Invierno se recomienda - sembrar trigo, avena, cebada, no así cualquier tipo de cultivo de hoja ancha (frijol, calabaza, chile, etc.).

#### Usos Importantes

CULTIVO	DOSIS Kg/Ha.	OBSERVACIONES
Maíz y Sorgo		Aplicación pre o post
Uso general		emergente al cultivo.
Cultivo siguien - te:		Donde predominen zaca - tes se debe aumentar
Maíz o Sorgo	2 - 5	la dosis y aplicar en pre-emergencia de los zacates.

I G R A N 50

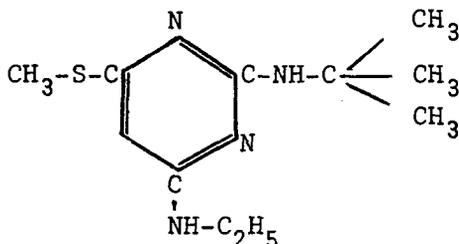
Herbicida selectivo para control de maleza.

INGREDIENTE ACTIVO

Nombre Químico: 2-645-butilamino-4-etilamino-6 metiltio-s-triazina.

Nombre común: Terbutrina.

Fórmula estructural:



Fórmula Empírica: C<sub>10</sub> H<sub>19</sub> N<sub>5</sub> S

PRODUCTO TECNICO

Propiedades Físicas: Incoloro, no inflamable, no corrosivo.

Grado de Pureza: Polvo blanco con 96% mínimo de ingredientes activos herbicidas.

Punto de fusión: 104 - 105°C

Presión de vapor:  $9.6 \times 10^{-7}$  mm Hg a 20°C, fácilmente soluble en solventes orgánicos.

Densidad:  $1.115 \pm 0.01$  g/cm<sup>3</sup>

Tiempo de almacenaje: Tres años garantizados

en envase original, sin abrir y almacenado en sitio - - fresco, seco y a la sombra.

Toxicidad: LD<sub>50</sub> oral aguda: 2400-2980 mg/kg. rata.

Antídoto: No se conoce antídoto específico.

#### PRODUCTO COMERCIAL

Nombre Registrado: Igran, 50, polvo humecta - ble.

Número de Código: A 1866 D

Composición: 50% Terbutrina, 50% mate - riales inertes.

Densidad aparente: 0.2 kg/lt. aproximadamente

Selectividad: Igran 50, polvo humectable debe ser usado solamente en los cultivos recomendados como: sorgo, maíz, papa y cebada y trigo.

Toxicidad: Igran 50, polvo humectable es prácticam<sup>ente</sup> inocuo para el hombre y animales de sangre ca<sup>l</sup>iente.

Compatibilidad: Con otras triazinas 2,4-D.

Almacenaje: Garantizado por cinco años si se conserva en el envase original, sin abrir. Almacenar en lugares frescos y a la sombra.

Modo de acción: El Igrán 50 es un herbicida - que actúa por absorción a través de la raíz y las hojas. Controla malezas anuales y zacates. La acción herbicida de Igrán 50 y otras triazinas compuestas con propiedades herbicidas inhiben la reacción de Hill y consecuentemente la fotosíntesis.

Además del efecto de la reacción de Hill in - terferencia de las triazinas herbicidas con el metabo - lismo de la planta. Las triazinas tienen también una in - fluencia en el crecimiento de la planta. De acuerdo con la concentración usada, esta influencia puede ser estimulante (a concentraciones bajas) o bien puede inhibir a concentraciones altas. El efecto estimulante de las - concentraciones bajas de triazinas no se aprecia solo - en la altura de las plantas, sino también en las hojas, se ensanchan, los tallos son más gruesos, el color de - las hojas es más intenso, hay mayor consumo de iones de la tierra, aumenta el contenido de proteína y de nitrógeno y consecuentemente existe más materia seca de la - planta. En numerosos experimentos con varias triazinas se pudo observar que el crecimiento de las plantas cultivadas que fueron tratadas aumentó.

Fitotoxicidad: No es fitotóxico cuando se usa con las recomendaciones dadas y para los cultivos en -

que está indicado.

Usos: Herbicida para Trigo, Cebada, Sorgo y -  
Maíz.

Dosis: 2-4 Kg/Ha. exclusivamente en pre-emer-  
gencia y en post-emergencia solamente dirigido con do -  
sis de 1.5 - 2 Kg/Ha.

G E S A P R I M C O M B I

Estado Físico: Polvo Humectable

Concentración: 22.5 % Atrazina

22.5 % Terbutrina

Fórmula registrada:

	PESO
Atrazina 2-cloro-4-etilamino-6-isopropilano 5-triazina.	
No menos de.....	22.2 %
Terbutrina 2-ter-butilamino-4-etilamino -6-metiltio-5-triazina.	
No menos de.....	22.5 %
Compuestos relacionados con ácido herbicida	5.0 %
* Equivalente a 500 grs. de 1. a./Kg.	
Diluyentes y acondicionadores.	
No más de.....	<u>50.0 %</u>
	100.0 %

Aplicación: Siempre calibre su equipo de aplicación.

Debe aplicarse el Gesaprim Combi inmediatamente después de la siembra o sea en pre-emergencia del cultivo y las malas yerbas.

Si después de la aplicación no llueve dentro de los 7 días siguientes debe darse un riego para que el herbicida penetre en el suelo.

Equipo de aplicación: Antes de iniciar los tratamientos es imprescindible determinar las cantidades de agua que aplica la aspersora por hectárea. Normalmente se recomienda: con aspersora de mochila con presión y agitación constante, aplicar de 400 a 600 lts. por hectárea. Con aspersora de tractor a una presión de 2-3 Kg/cm<sup>2</sup>. (30 a 40 libras y agitación constante, aplicar de 200 a 400 litros por hectárea. Para evitar la formación de grumos es conveniente que la cantidad necesaria de Gesaprim Combi (según dosificación y volumen de aspersión por Ha.) Se diluye en un poco de agua revolviendo bien, que no queden terrones o grumos de polvo y luego agregarla al resto del agua mezclando bien.

Para obtener una distribución uniforme úsense

boquereles de abanico Tee-Jet 8003 ú 8004 y que la as -  
 persora tenga filtro no más finos de 50 mallas.

Usos y Dosis

CULTIVO	Kg/Ha.	OBSERVACIONES
Maíz/Sorgo	3	Suelos ligeros o media- nos.
Maíz/Sorgo	5	Suelos pesados.

Malezas que controla

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Pitillo	Ixophorus unisetus
Muela de Caballo	Brachiaria spp
Acate Pinto	Echinochloa colonum
Hualpichichi	Panicum fasciculatum
Pelo de conejo	Poa annua
Cola de zorra	Setaria spp
Quelites	Amaranthus spp
Quelite cenizo	Chenopodium album
Verdolaga	Portulaca oleraceae
Hierba de la golondrina	Euphorbia spp
Campanilla o manto	Ipomoe spp
Acahual	Ancelia mexicana
Polocote	Helianthus annuus
Coronilla	Tridax coronopifolia
Malva	Malva spp

Sanguinaria	Polygonum aviculare
Bolsa de pastor	Czpesella bursa-pastoris
Acahualillo	Bidene spp.
Calabacilla	Sicyos angulatus
Cadillo	Cenchrus equinatus

Precauciones: No se aplique en pata de trigo o cebada ya que la Terbutrina es selectiva para estas plantas y su control sería errático; tampoco debe aplicarse en suelos alcalinos o de origen volcánico. No se almacene junto con insecticidas, semillas o en lugares húmedos. No se deje al alcance de personas inexpertas.

## C A P I T U L O    I I I

### APLICACION, CONTROL DE PRODUCTOS EN USO

Los productos comúnmente usados se pueden clasificar en Residuales y de Contacto.

Dentro de los residuales tenemos el Gesaprim Combi, Gesaprim 50, Gesatop 50; y los de Contacto a la hierbamina, Hierbester, Esterón 47 y Estamine.

La aplicación de los herbicidas es de primordial importancia, dado que una alta dosificación puede perjudicar irreversiblemente el cultivo y en caso contrario una dosis inferior no controlará eficientemente las malezas. Por lo que la calibración del equipo de aplicación debe efectuarse para conocer el gasto de agua que tendremos por hectárea, para así resolver la dosificación más recomendable.

Una forma simple para encontrar el gasto de agua por hectárea es por medio de la Calibración METODO DEL VOLUMEN; que se hace de la siguiente manera: Medir 100 mts. lineales en el campo a tratar. Llenar el tanque sólo con agua. Con el equipo en funcionamiento recorrer la distancia previamente medida con velocidad y presiones constantes iguales a las que se usarán mediante el tratamiento.

Mediante el ancho de aplicación (el ancho del área rodeada) el cual multiplicado por los 100 mts. lineales dará los mts.<sup>2</sup> asperjados:

$$\text{Ejemplo: } 100 \text{ m} \times 6 \text{ mt} = 600 \text{ mt}^2.$$

Volver a llenar el tanque con agua midiendo exactamente la cantidad requerida para llenarlo al nivel inicial..

Cálculo del área tratada.

$$\frac{\text{Litros empleados} \times 10,000}{\text{Mt}^2 \text{ aplicados}} = \text{Litros aplicados} / \text{Ha.}$$

$$\text{Mt}^2 \text{ aplicados} \qquad \qquad \qquad Q \text{ total}$$

Ejemplo: Superficie aspejada con agua 600 mt<sup>2</sup>. agua correspondiente gastada: 18 Lts.

$$Q = \frac{18 \text{ Lts.} \times 10,000}{600} = \frac{1800}{6} = 300 \text{ Lts/Ha.}$$

Básicamente la recomendación de productos para el control de malezas en maíz y sorgo está determinada por dos variables importantes que son: Textura del suelo y malezas predominantes, así como la forma de aplicación de los herbicidas que las podemos clasificar de la siguiente manera:

#### PRE-EMERGENCIA TOTAL

Es aquella en que ni el cultivo ni la maleza

han emergido a la superficie del terreno.

#### PRE-EMERGENCIA A MALEZAS Y POST-EMERGENCIA A CULTIVO.

Es aquella en el cual el cultivo está emergido y las malezas no han emergido o se les ha destruido mecánicamente (cultivo).

#### POST-EMERGENCIA AL CULTIVO Y MALEZAS.

Es cuando el cultivo y malezas están emergidas y establecidas.

Con respecto a los productos en uso y las formas de aplicación, haremos la siguiente clasificación - atendiendo a malezas y textura.

	APLICACION	MALEZAS	TEXTURAS	DOSIS - - Kgs/Ha.
	Pre-emer <u>g</u> ente	Hoja an- cha	Pesada	2.4 kgs/ha
	Post-emer- gente	Hoja an- gosta	Media	2.5-3 Kgs/ ha.
GESAPRIM 50		(Varios)	Ligera	2-2.5 kgs/ ha.
	Pre-emer-- gente	Hoja an- cha	Pesada	4.5 kgs/ha
		Hoja an- gosta	Media	3-4 kgs/ha
GESATOP 50		(Varios)	Ligera	2-3 kgs/ha

	<u>APLICACION</u>	<u>MALEZAS</u>	<u>TEXTURA</u>	<u>DOSIS kgs/ha</u>
GESAPRIM	Pre-emer	Zacate pi	Pesada	4.5 kgs/ha.
COMBI	gente	tillo y	Media	4 kgs/ha.
		Hoja ancha	Ligera	2.5-3 kgs/ha
Hierbamin	Post-emer-	Hoja ancha		1 Lt.
Hierb-ester	gente			1 lt.
Estamine				1 lt.
Esterón 47				1 lt.

Los herbicidas hormonales pueden ser aplica - dos junto con los herbicidas residuales para el control de malezas en una post-emergencia al cultivo y malezas; con excepción del Gesaprim Combi que debe ser aplicado en pre-emergencia total por ser fitotóxico al cultivo - ya emergido.

RESULTADOS DE MAIZ Y SORGO CON LA APLICACION DE TRIA-  
ZINAS



## C A P I T U L O    I V

### COSTOS DE LOS CULTIVOS CON MANO DE OBRA (TRADICIONAL)

Prácticamente los costos de cultivo con mano de obra en maíz y sorgo son similares debido a que las labores culturales, fertilización, combate de plagas, son las mismas a excepción del costo de las semillas de sorgo y maíz.

#### COSTO DE CULTIVO EN MAIZ CON MANO DE OBRA TRADICIONAL.

	<u>COSTOS</u>
A. PREPARACION DEL SUELO	\$ 655.00
Limpia del terreno	115.00
Barbecho	360.00
Rastreo	180.00
B. SIEMBRA	<u>325.00</u>
Semilla o Mat. Veget.	180.00
Siembra o plantación	145.00
C. FERTILIZACION	<u>1,365.00</u>
Fertilizantes	1,140.00
Aplíc. Fertilizantes	135.00
Acarreo y Maniobras	90.00

		<u>COSTOS</u>
D. LABORES DE CULTIVO	\$	<u>455.00</u>
Escarda		270.00
Deshierbe		185.00
E. CONTROL DE PLAGAS Y ENF.		<u>501.00</u>
Insecticidas y Acaricidas		351.00
Aplicación de insecticidas		150.00
F. COSECHA		<u>1,500.00</u>
Pizca		1,200.00
Trilla o desgrane		120.00
Acarreo		180.00
G. DIVERSOS		<u>667.00</u>
Seguro Agrícola		623.00
Gastos de Admón. Sociéd.		<u>44.00</u>
T O T A L :	\$	5,468.00

COSTO DE CULTIVO EN SORGO CON MANO DE OBRA TRADICIONAL.

		<u>COSTOS</u>
A. PREPARACION DEL SUELO	\$	<u>655.00</u>
Limpia del terreno		115.00
Barbecho		360.00
Rastreo		180.00
B. SIEMBRA		<u>669.00</u>
Semilla o Mat. Veget.		594.00
Siembra o Plantación		75.00

	<u>COSTOS</u>
C. FERTILIZACION	\$ <u>1,365.00</u>
Fertilizantes	1,140.00
Aplic. Fertilizantes	135.00
Acarreo y Maniobras	90.00
D. LABORES DE CULTIVO	<u>270.00</u>
Escarda	270.00
E. CONTROL DE PLAGAS Y ENF.	<u>920.00</u>
Insecticidas y acaricidas	530.00
Aplic. Insecticidas	190.00
Pajareo	200.00
F. COSECHA	<u>1,050.00</u>
Combinada	810.00
Acarreo	240.00
G. DIVERSOS	<u>661.00</u>
Seguro Agrícola	613.00
Gastos Admón. Soc.	<u>48.00</u>
T O T A L :	\$ 5,590.00

C A P I T U L O    V

COSTOS DE CULTIVO CON HERBICIDAS  
(GESAPRIM COMBI)

		<u>COSTOS</u>
A. PREPARACION DEL SUELO	\$	<u>655.00</u>
Limpia del terreno		115.00
Barbecho		360.00
Rastreo		180.00
B. SIEMBRA		<u>325.00</u>
Semilla o Mat. Veget.		180.00
Siembra o Plantación.		145.00
C. FERTILIZACION		<u>1,365.00</u>
Fertilizantes		1,140.00
Aplic. fertilizantes		135.00
Acarreo y maniobras		90.00
D. HERBICIDAS		<u>811.00</u>
Gesaprim Combi 4 kgs/ha.		711.00
Aplicación		100.00
E. CONTROL DE PLAGAS Y ENF.		<u>351.00</u>
Insecticidas y acaricidas		351.00
Aplic. insecticidas		150.00

		<u>COSTOS</u>
F. COSECHA	\$	<u>1,500.00</u>
Pizca		1,200.00
Trilla o desgrane		120.00
Acarreo		180.00
G. DIVERSOS		<u>667.00</u>
Seguro Agrícola		623.00
Gastos de Admón Sociéd.		<u>44.00</u>
T O T A L :	\$	5,824.00

COSTO DE CULTIVO EN MAIZ CON HERBICIDAS (GESAPRIM 50)

		<u>COSTOS</u>
A. PREPARACION DEL SUELO	\$	<u>655.00</u>
Limpia del terreno		115.00
Barbecho		360.00
Rastreo		180.00
B. SIEMBRA		<u>325.00</u>
Semilla o Mat. Veget.		180.00
Siembra o Plantación		145.00
C. FERTILIZACION		<u>1,365.00</u>
Fertilizantes		1,140.00
Aplic. Fertilizantes		135.00
Acarreo y Maniobras		90.00

		<u>COSTOS</u>
D. HERBICIDAS	\$	<u>528.00</u>
Gesaprim 50 3 kgs/ha.		528.00
E. CONTROL DE PLAGAS Y ENF.		<u>501.00</u>
Insecticidas y acaricidas		351.00
Aplic. de insecticidas		150.00
F. COSECHA		<u>1,500.00</u>
Pizca		1,200.00
Trilla o desgrane		120.00
Acarreo		180.00
G. DIVERSOS		<u>667.00</u>
Seguro Agrícola		623.00
Costos de Admón Sociod.		<u>44.00</u>
T O T A L :	\$	5,541.00

COSTO DE CULTIVO EN MAIZ CON HERBICIDAS (HIERBAMINA O - ESTERON 47).

		<u>COSTOS</u>
A. PREPARACION DEL SUELO	\$	<u>655.00</u>
Limpia del terreno		115.00
Barbecho		360.00
Rastreo		180.00

	<u>COSTOS</u>
B. SIEMBRA	\$ <u>325.00</u>
Semilla o Mat. Veget.	180.00
Siembra o Plantación	145.00
C. FERTILIZACION	<u>1,365.00</u>
Fertilizantes	1,140.00
Aplíc. fertilizantes	135.00
Acarreo y maniobras	90.00
D. LABORES DE CULTIVO	<u>220.00</u>
Escarda	220.00
E. HERBICIDAS	<u>106.00</u>
Hierbamina	106.00
F. CONTROL DE PLAGAS Y ENF.	<u>501.00</u>
Insecticidas y acaricidas	351.00
Aplíc. insecticidas	150.00
G. COSECHA	<u>1,500.00</u>
Pizca	1,200.00
Trilla o desgrane	120.00
Acarreo	180.00

		<u>COSTOS</u>
H. DIVERSOS	\$	<u>667.00</u>
Seguro agrícola		623.00
Gastos de Admón. Socied.		<u>44.00</u>
T O T A L :	\$	5,349.00

COSTO DE CULTIVO EN SORGO CON HERBICIDAS (GESAPRIM COM-BI).

		<u>COSTOS</u>
A. PREPARACION DEL SUELO	\$	<u>655.00</u>
Limpia del terreno		115.00
Barbecho		360.00
Rastreo		180.00
B. SIEMBRA		<u>669.00</u>
Semilla o Mat. Veget.		594.00
Siembra o Plantación		75.00
C. FERTILIZACION		<u>1,365.00</u>
Fertilizantes		1,140.00
Aplic. fertilizantes		135.00
Acarreo y maniobras		90.00
D. HERBICIDAS		<u>811.00</u>
Gesaprim Combi 4 kgs/ha.		711.00
Aplicación		100.00

		<u>COSTOS</u>
E. CONTROL DE PLAGAS Y ENF.	\$	<u>920.00</u>
Insecticidas y acaricidas		530.00
Aplic. insecticidas		190.00
Pajareo		200.00
F. COSECHA		<u>1,050.00</u>
Combinada		810.00
Acarreo		240.00
G. DIVERSOS		<u>661.00</u>
Seguro agr�ciola		613.00
Gastos de Admón. Soc.		<u>48.00</u>
T O T A L :	\$	6,131.00

COSTO DE CULTIVO EN SORGO CON HERBICIDAS (GESAPRIM 50)

		<u>COSTOS</u>
A. PREPARACION DEL SUELO	\$	<u>655.00</u>
Limpia del terreno		115.00
Barbecho		360.00
Rastreo		180.00
B. SIEMBRA		<u>669.00</u>
Semilla o Mat. Veget.		594.00
Siembra o Plantación		75.00

		<u>COSTOS</u>
C. FERTILIZACION	\$	<u>1,365.00</u>
Fertilizantes		1,140.00
Aplic. fertilizantes		135.00
Acarreo y maniobras		90.00
D. HERBICIDAS		<u>528.00</u>
Gesaprim 50 3 kgs/ha.		528.00
E. CONTROL DE PLAGAS Y ENF.		<u>920.00</u>
Insecticidas y acaricidas		530.00
Aplic. insecticidas		190.00
Pajareo		20.00
F. COSECHA		<u>1,050.00</u>
Combinada		810.00
Acarreo		240.00
G. DIVERSOS		<u>661.00</u>
Seguro Agrícola		613.00
Gastos de Admón.		<u>48.00</u>
T O T A L :	\$	5,848.00

COSTOS DE CULTIVO EN SORGO CON HERBICIDAS (HIERBAMINA)

		<u>COSTOS</u>
A. PREPARACION DEL SUELO	\$	<u>655.00</u>
Limpia del terreno		115.00
Barbecho		360.00
Rastreo		180.00

		<u>COSTOS</u>
B. SIEMBRA	\$	<u>669.00</u>
Semilla o Mat. Veget.		594.00
Siembra o Plantación		75.00
C. FERTILIZACION		<u>1,365.00</u>
Fertilizantes		1,140.00
Aplic. fertilizantes		135.00
Acarreo y maniobras		90.00
D. HERBICIDAS		<u>106.00</u>
Hierbamina		106.00
E. CONTROL DE PLAGAS Y ENF.		<u>920.00</u>
Insecticidas y acaricidas		530.00
Aplic. insecticidas		190.00
Pajareo		200.00
F. COSECHA		<u>1,050.00</u>
Combinada		810.00
Acarreo		240.00
G. DIVERSOS		<u>661.00</u>
Seguro agrícola		613.00
Gastos de admón.		<u>48.00</u>
T O T A L :	\$	5,848.00

CUADRO DE COSTOS COMPARATIVOS DE MAÍZ Y SORGO CON MANO DE OBRA TRADICIONAL Y HERBICIDAS

CULTIVO	PREP.	SIEMB.	FERT.	L. DE CULTIVO	HERB. APLIC.	PLAGAS	COSECHA	DIVERSOS	TOTAL	COMPARATIVO
Maíz M.O.T.	655.00	325.00	1365.00	455.00	-0-	501.00	1500.00	667.00	5468.00	- 73.00
Maíz c.herb.	655.00	325.00	1365.00	-0-	528.00	501.00	1500.00	667.00	5541.00	+ 73.00
Sorgo M.O.T.	655.00	669.00	1365.00	?		920.00	1050.00	661.00?	5590.00	- 541.00
Sorgo c.herb.	655.00	669.00	1365.00		811.00	920.00	1050.00	661.00	6131.00	+ 541.00

Se concluye que la diferencia en Maíz, el incremento de costo con herbicidas es - mínimo dado que se aplica el Gesaprim 50 en la mayoría de los casos, ya que en algunas zonas como la de Zapopan que es de humedad, se aplica este producto después de un cultivo, - con el temporal de lluvias establecidas.

En el caso del comparativo de Sorgo, se nos incrementa el costo con herbicidas - en \$ 541.00 dado que es costumbre del agricultor usar Gesaprim Combi en pre-emergencia al cultivo y malezas, por ser este producto más enérgico contra zacates y en especial contra el zacate pitillo (Ixophorus Unicetus).

## C A P I T U L O VI

### DISCUSION Y ANALISIS.

Debido al problema que existen con malezas en los cultivos de Maíz y Sorgo y siendo éstos de uso tradicional en el Estado de Jalisco, se ha tratado de controlar este problema con los implementos tradicionales de labranza, como la coa, arado egipcio, azadón, maquinaria agrícola, y hasta en la última década el control de las malezas por medios químicos.

El control de las malezas por medios químicos debe efectuarse siempre y cuando el usuario tenga conciencia de lo que es un herbicida, su manera de aplicación y control, y los daños que pueden derivar de un mal uso de los mismos en su cultivo presente y en los posteriores debido a los residuos que pueden existir de los herbicidas.

Ahora bien, los herbicidas pre-emergentes a base de triazinas son selectivos fisiológicamente a los cultivos de Maíz y Sorgo, por lo cual no se deben sembrar cultivos asociados o intercalados con ninguna leguminosa o cucurbitáceas.

Las triazinas para su incorporación en el suelo, necesitan como vehículo la lluvia o riego, por lo -

que es muy importante, en nuestras zonas donde se cultivan estas gramíneas, hacer las aplicaciones con el temporal de lluvias bien establecido, porque en caso que - después de la aplicación no llueva durante un intervalo de 8 días, la concentración de la dosificación bajará - de tal manera que no será suficiente para controlar las malezas; ahora bien, los herbicidas hormonales son para controlar las malezas de hoja ancha en una post-emergencia al cultivo y a la maleza, que en ocasiones, con una mala dosificación, pueden afectar al cultivo.

Lo que es muy importante para cualquier tipo de herbicida, ya sea residual o de contacto, es la calibración del equipo con que se vaya a aplicar, ya que en nuestro medio es muy usual recomendar (x) kilos o Lts. en 200 Lts. de agua; sin saber a ciencia cierta la cantidad de agua que estamos tirando por hectárea con el - equipo de que se trate (aspersora de mochila, tractor, avión). Originando con esto una sobredosificación con - daños irreversibles al cultivo o controles nulos o deficientes.

La textura de los suelos juegan un papel de - promordial importancia en la dosificación de herbicidas residuales para el control de las malezas; dado sea el caso que un terreno, en mientras mayor contenido de ma-

teria orgánica y arcillas, necesita una mayor dosis de herbicida, porque gran porcentaje de éste es retenido - por las arcillas y materia orgánica. Y así subsecuentemente la concentración o dosis irá bajando paulatinamente en relación a la disminución de arcillas y materia - orgánica.

No cualquier tipo de herbicida es aconsejable para la amplia gamma de malezas existentes en nuestro - medio; existe un herbicida específico para combatir los problemas zonales o regionales, dado es el caso que para combatir el zacate comúnmente llamado pitillo, pataxtle, silbante (*Ixophobus unisetus*) que tiene una alta - incidencia en la zona de La Barca, Ocotlán, Atotonilco, Ameca, Magdalena, Etzatlán. El herbicida específico a - usar es el Gesaprim Combi, el cual controla el problema. En caso de los herbicidas hormonales, su espectro - de acción es contra las malezas de hoja ancha (quelites etc). las cuales se presentan en todas las zonas del estado.

Tomando en cuenta los costos de cultivo y analizándolos desde un punto de vista económico, nos encontramos que la variación en costos varía significativamente en los cultivos de maíz y sorgo con mano de obra tradicional contra los mismos cultivos con herbicidas.

Con el uso de herbicidas selectivos los rendimientos se elevan en un mínimo de 30%, según sea la tecnificación del testigo, por lo que se justifica plenamente el empleo de los herbicidas, ya que en la época crítica del desarrollo de estas gramíneas es de 0 a 30 días y por no tener competencia de las malezas por fertilizantes, agua, espacio, luz solar; es obvio su incremento en rendimiento.

Como otra consecuencia de la ausencia de malas hierbas es que no existen hospederas de insectos perjudiciales que a la postre atacarían al cultivo.

Existen limitaciones crediticias para estos cultivos, aunque es cierto que el Banco de Crédito Rural de Occidente, S. A., e instituciones privadas, habilitan estos cultivos, no es suficiente dado que habilitan un porcentaje bajo en comparación a la superficie sembrada.

El crédito, la mayoría de las veces, es otorgado en forma extemporánea y poco suficiente al productor.

6).- A pesar del incremento en costo de cultivo de maíz y sorgo con herbicidas, el empleo de estos mismos se justifica plenamente, debido a mayores rendimientos, facilidad de pizca, tiempo libre que puede destinarse a otras actividades como arreglo de lienzos, engorda de porcinos, bovinos o aves por la ausencia que representa la mano de obra en lo que son primera y segunda escarda y chaponeo.

7).- No se deben asociar o intercalar en el maíz leguminosas o cucurbitáceas porque estos herbicidas les causarían daños irreversibles hasta su total destrucción.

8).- En México se han hecho experimentaciones por parte de dependencias oficiales como el INTA, Extensión Agrícola; recomendando estos productos en los cultivos mencionados, así como dosificaciones con respecto al área que se trate.

## C A P I T U L O      V I I I

### R E S U M E N

Teniendo en consideración que los cultivos de maíz y Sorgo, son de primordial importancia en el Edo. de Jalisco; y que uno de sus principales problemas son las malezas, se han visto las características que diferencian una mala hierba de los cultivos, así como los principales productos en uso, su manera de aplicación y control.

También se hace mención de las maneras y tiempo de aplicación correcta de los herbicidas.

Se ha hecho el análisis de costos de cultivo con mano de obra tradicional y con herbicidas, encontrándose que a pesar de ser más alto el costo con herbicidas es más redituable con el uso de estos insumos por el incremento de cosecha que representa la ausencia de malezas que compiten por luz, aire, fertilizantes, agua y espacio.

Se ha concluido que el uso de los herbicidas es de primordial importancia dado que representa un beneficio real, económico, al productor.

## C A P I T U L O IX

### B I B L I O G R A F I A

- 1).- Detroux y J. Gostinchar.- Los Herbicidas y su Empleo.
- 2).- Manual de Productos Agropecuarios.- Ciba Geigy.
- 3).- Dr. P. Oubach.- Efectos y principios de selectividad de los herbicidas.
- 4).- Los herbicidas en América Latina.- Ciba Geigy.
- 5).- Productos Agroquímicos para la protección de las plantas.- Ciba Geigy.
- 6).- Dr. Rafael González Mendoza, Ph.D.- 1976.- Introducción sobre el problema de las malezas en maíz y sorgo. (Folleto).
- 7).- Celso Gutiérrez Macías.- 1977.- Acción de 5 herbicidas en el control de malezas. Desarrollo y Rendimiento en el cultivo de Maíz.
- 8).- Jersy Rzedowski.- Rogers McVaugh.- 1966.- La Vegetación de Nueva Galicia.
- 9).- Hitchcok, A. S.- Manual of the grasses of the United States. Second Edition: Volume one and two. - Editorial: Dover Publications, Inc. New. York.
- 10).- Clark, J. C.- Ed and trans (1938) Codex Mendoza, the Mexican Manuscript know as the Collection of Mendoza and preserved in the Bodbian Library Ox -

ford. There Volumes, Waterlow and Sons ltd. Lon -  
don.

- 11).- Plan Agrícola Nacional 1976-1980.- Secretaría de  
Agricultura y Ganadería.
- 12).- Robbins, W. W., Cratts, A. S., Raynor, R. N. - -  
1969.- Destrucción de malas hierbas.- Editorial -  
Uteha.
- 13).- Willis, J. C.- 1966.- A Dictionary of the Flowe -  
ring plants and ferns. Seventh Edition. Editorial  
Cambridge at the University Press.
- 14).- Rojas, G. M.- 1971 Control de malezas en sorgo y  
maíz irrigados, agronomía No. 134.- Escuela de -  
Agricultura y Ganadería, I.T.E.S.M.
- 15).- Malezas Tropicales y Subtropicales.- Ciba Geigy.